



# ECMO és Impella a sürgősségi osztályon

*Rudas László*

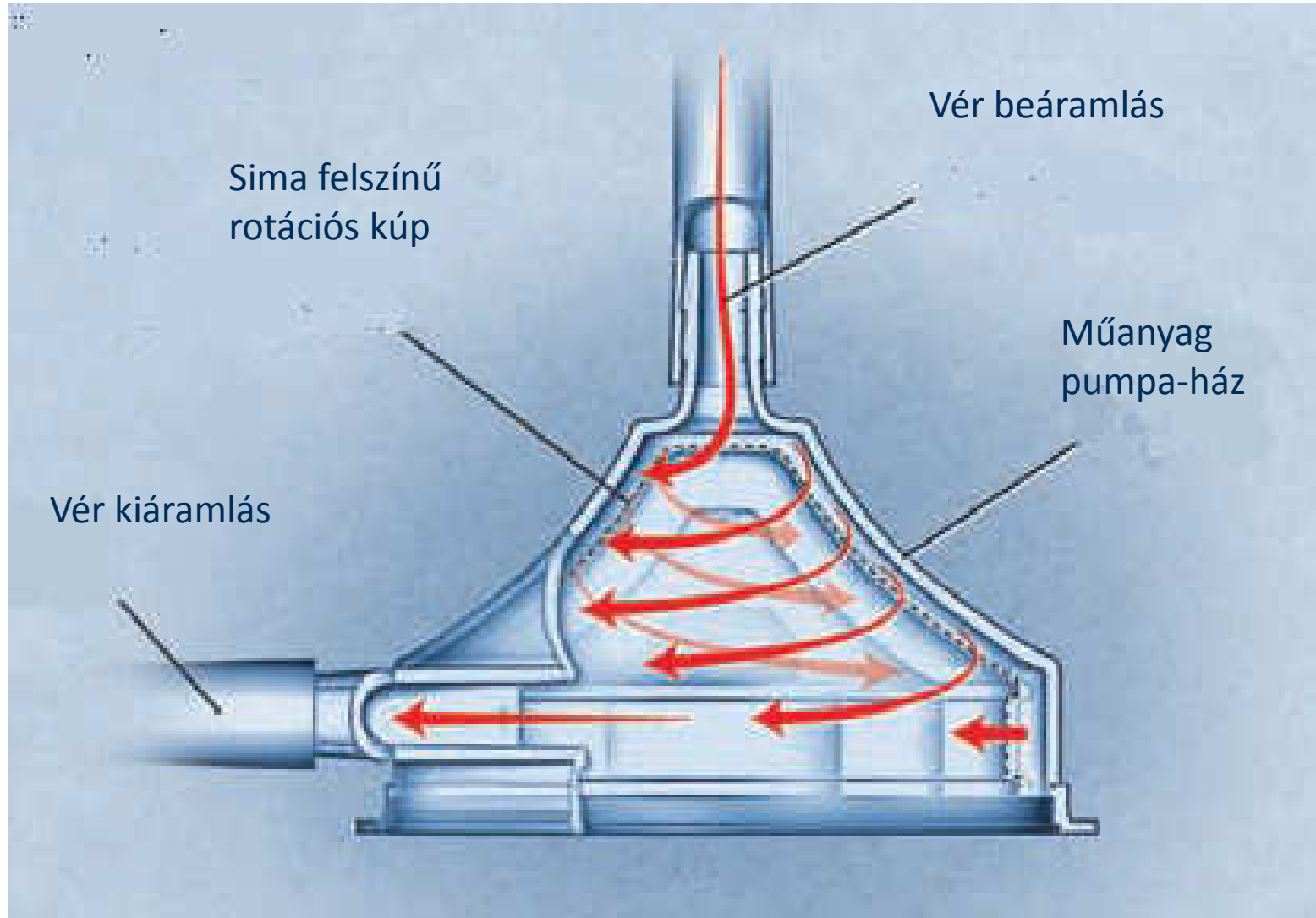
*2015 November*

ECMO: Egy extrakorporális eszköz, amely közvetlenül oxigenizálja a vért, illetve eltávolítja belőle a széndioxidot. A deoxigenált vért egy centrális vénán behelyezett kanülön keresztül egy külső pumpa kiszívja, átnyomja egy oxigenátoron, ahol szemipermeábilis membránon keresztül megtörténik a gázcsere, majd az oxigenizált vért, egy másik kanülön át a szervezetbe visszajuttatja.

Veno-venózus konfiguráció: Csak a gázcserét szolgálja

Veno-artériás konfiguráció: A gázcserét, és a keringést is támogatja

# A „centrifugális pumpa”



# V-V konfigurációjú ECMO

A vénás oldalon veszi ki a deoxigenált vért, és azt az oxigenizációt követően a jobb szívfél felé úgy juttatja vissza, hogy a visszaperfundált vér döntően az AP felé terelődjön. Így a tüdő hozzájárulásától függetlenül biztosítjuk, hogy az artériás vér oxigenizált legyen.

Fontos, hogy a „vérkivervő” szárunk elég távol legyen a visszaadási ponttól, így elkerüljük, hogy a gép a már oxigenált vért „visszaszívja és újrakeringesse magában”.

# V-V konfigurációjú ECMO

Az artériás oldal oxigén tartalmát (elvileg) két módon befolyásolhatjuk:

- Arányaiban növeljük a vérmennyiséget, amely nem a perifériás szövetek, hanem az ECMO masina felől érkezik a jobb szívfélbe. Ez a **fokozott áramlás** tágabb, - nagyobb átmérőjű – kanülöket igényel.
- Az oxigenátorban a vérrel keveredő gázkeverék, („sweep gas”) oxigén tartalmát növeljük, - ez önmagában egy igen limitált eszköz.

# V-V konfigurációjú ECMO és a CO<sub>2</sub> eltávolítás

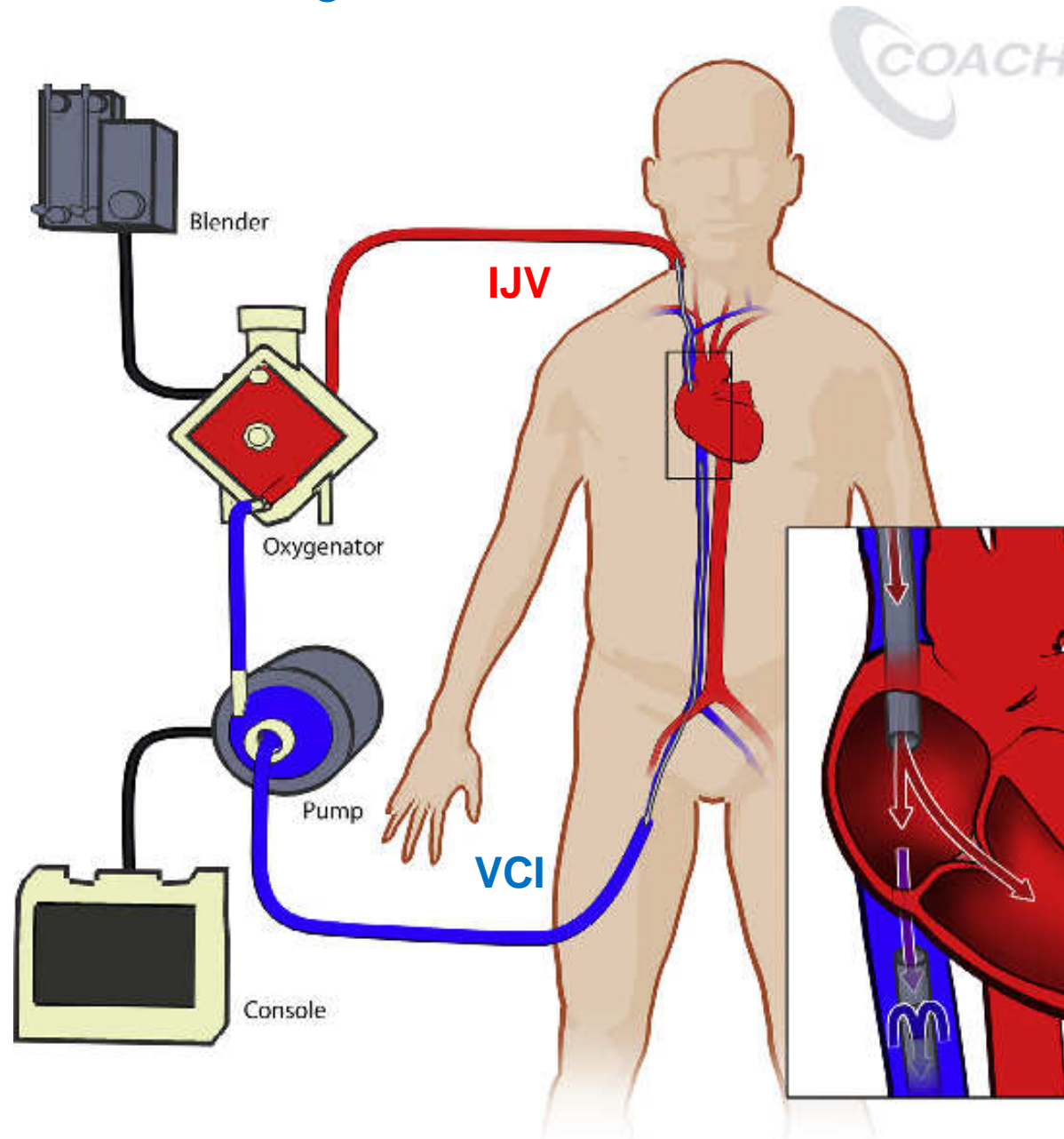
(venovenous extracorporal CO<sub>2</sub> removal =ECCO<sub>2</sub>R):

-A CO<sub>2</sub> csere rendkívül könnyedén végbemegy a membránon.

-Ha csak a CO<sub>2</sub> eltávolítás a cél, kis áramlás is elegendő, kisebb kanülökkel, eszközökkel.

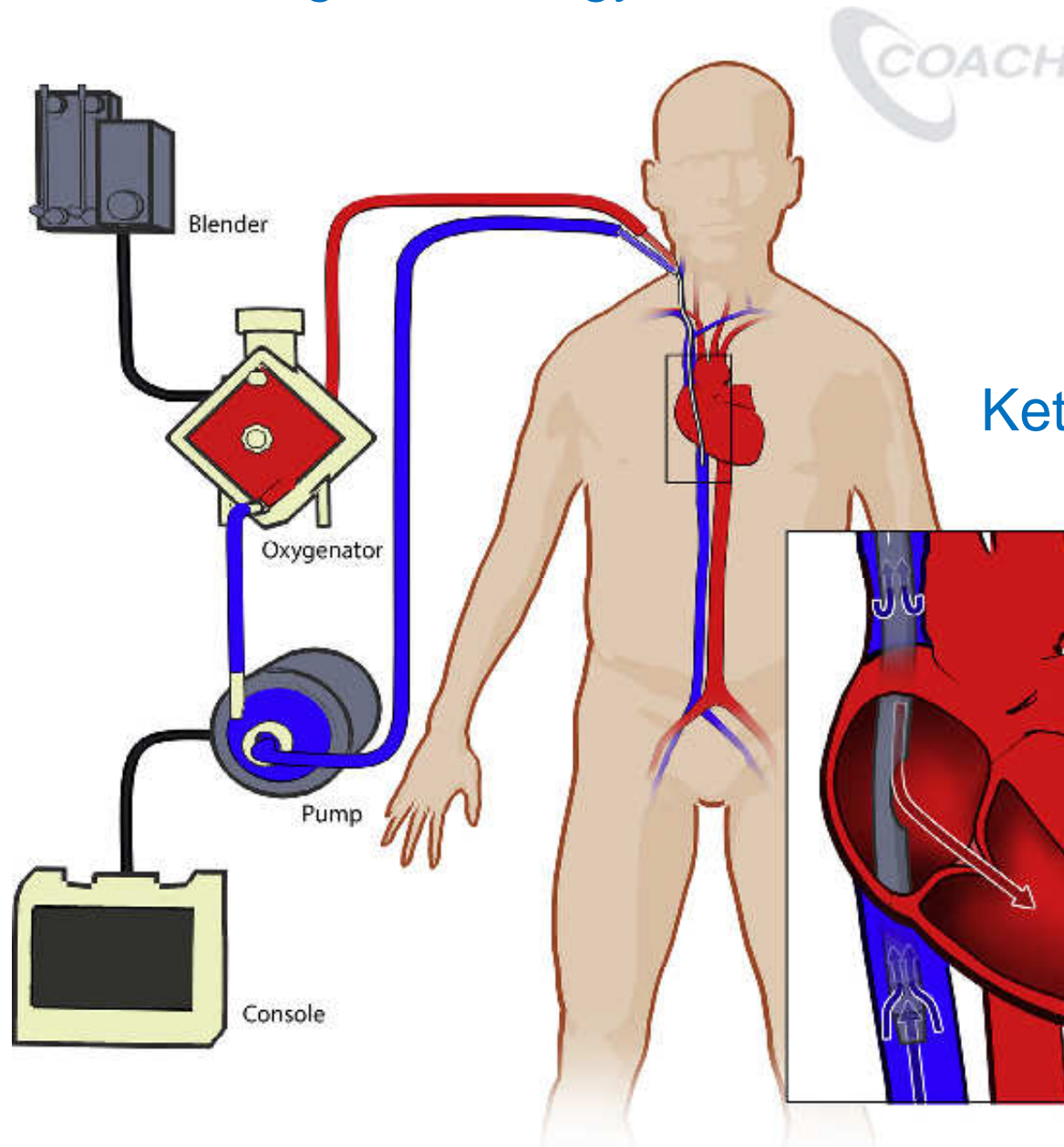
V-V konfiguráció a gyakorlatban

# V-V konfiguráció, „két kanülös rendszerrel”





## V-V konfiguráció, „egy kanülös rendszerrel”



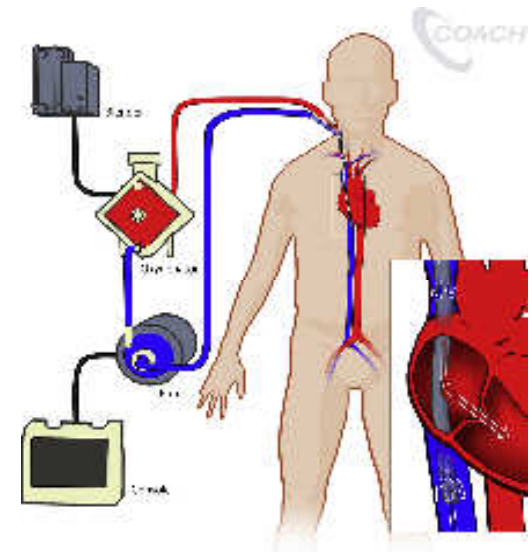
Kettős lumenű kanüllel

TEE kép alapján  
ellenőrizzük a  
megfelelő irányt

## V-V konfiguráció, „egy kanülös rendszerrel”

### Előny:

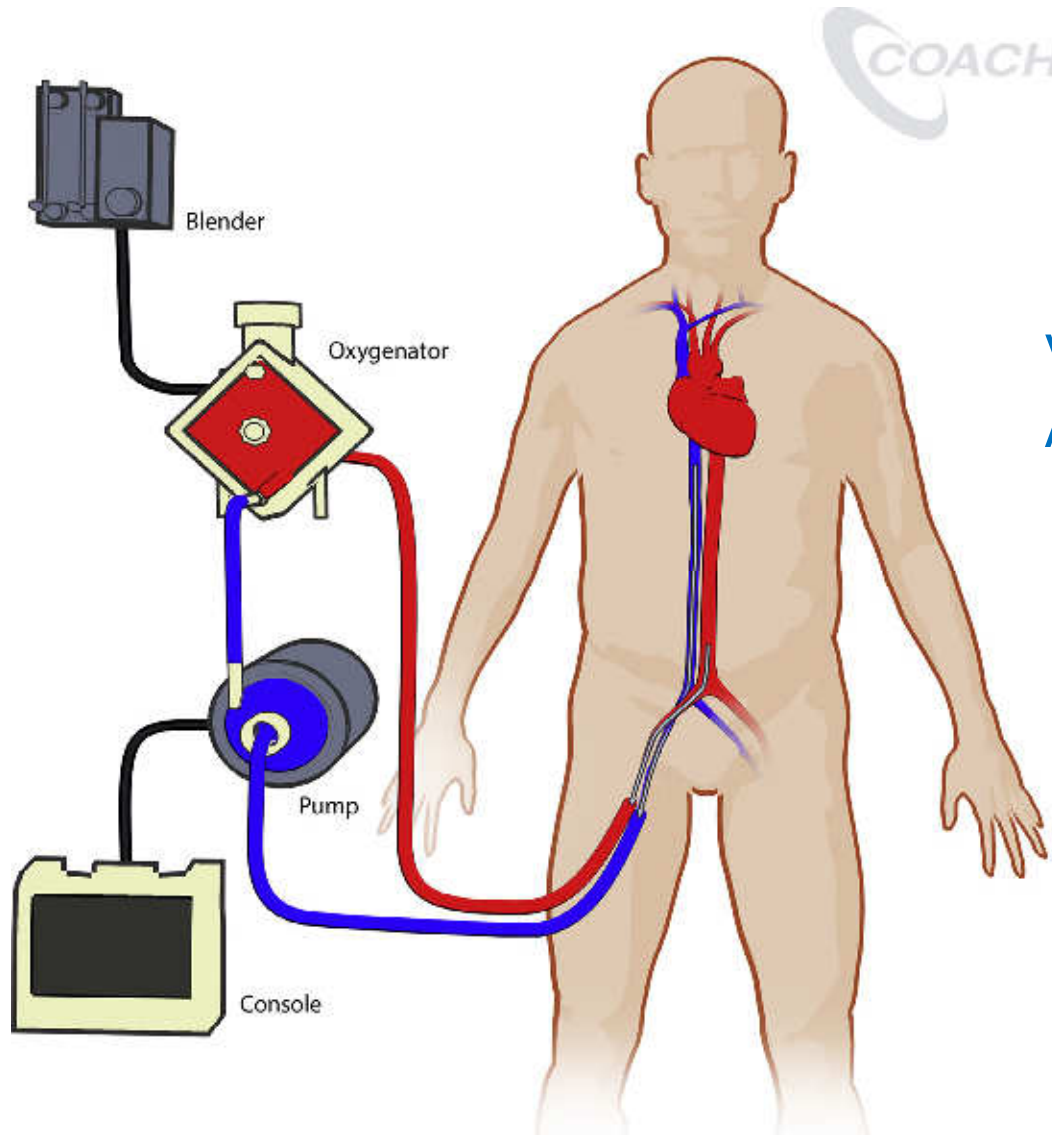
- A „visszaszívás” kockázatát csökkenti
- A femorális régiót békén hagyjuk
  - csökkenő infekció-kockázat
  - könnyebb mobilizáció !!



### Hátrány:

- Vastagabb eszköz
- TEE igény

V-A konfiguráció „Veno-artériás konfiguráció:  
„A gázcserét, és a keringést is támogatja” --- *elvileg*



V-A konfiguráció  
Artéria femorális úttal



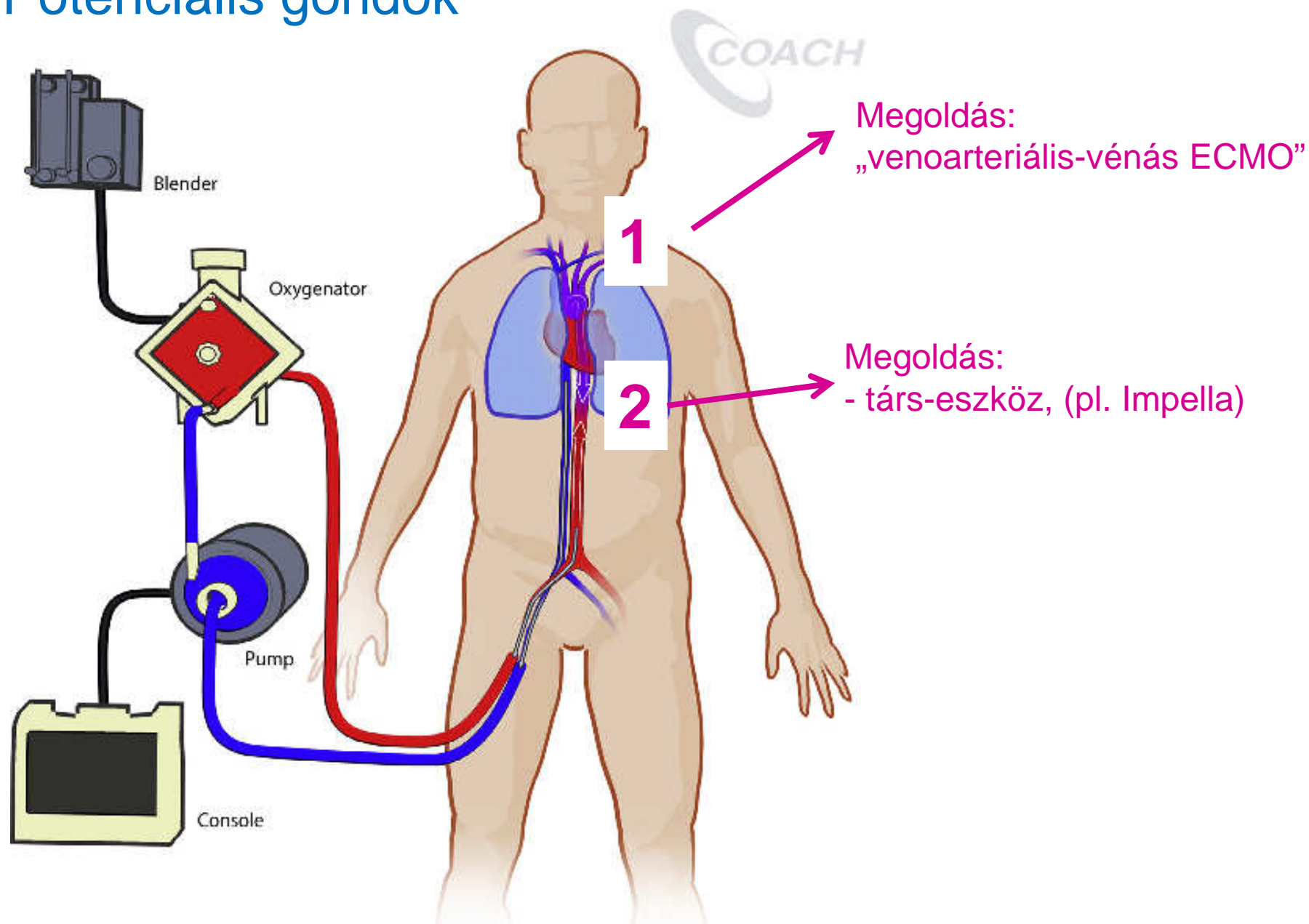
# V-A konfigurációjú ECMO

A V-A konfigurációjú ECMO kezelést mindig a beteg légzés- és kamra funkciói által meghatározott konstellációban kell értelmezni és tervezni.

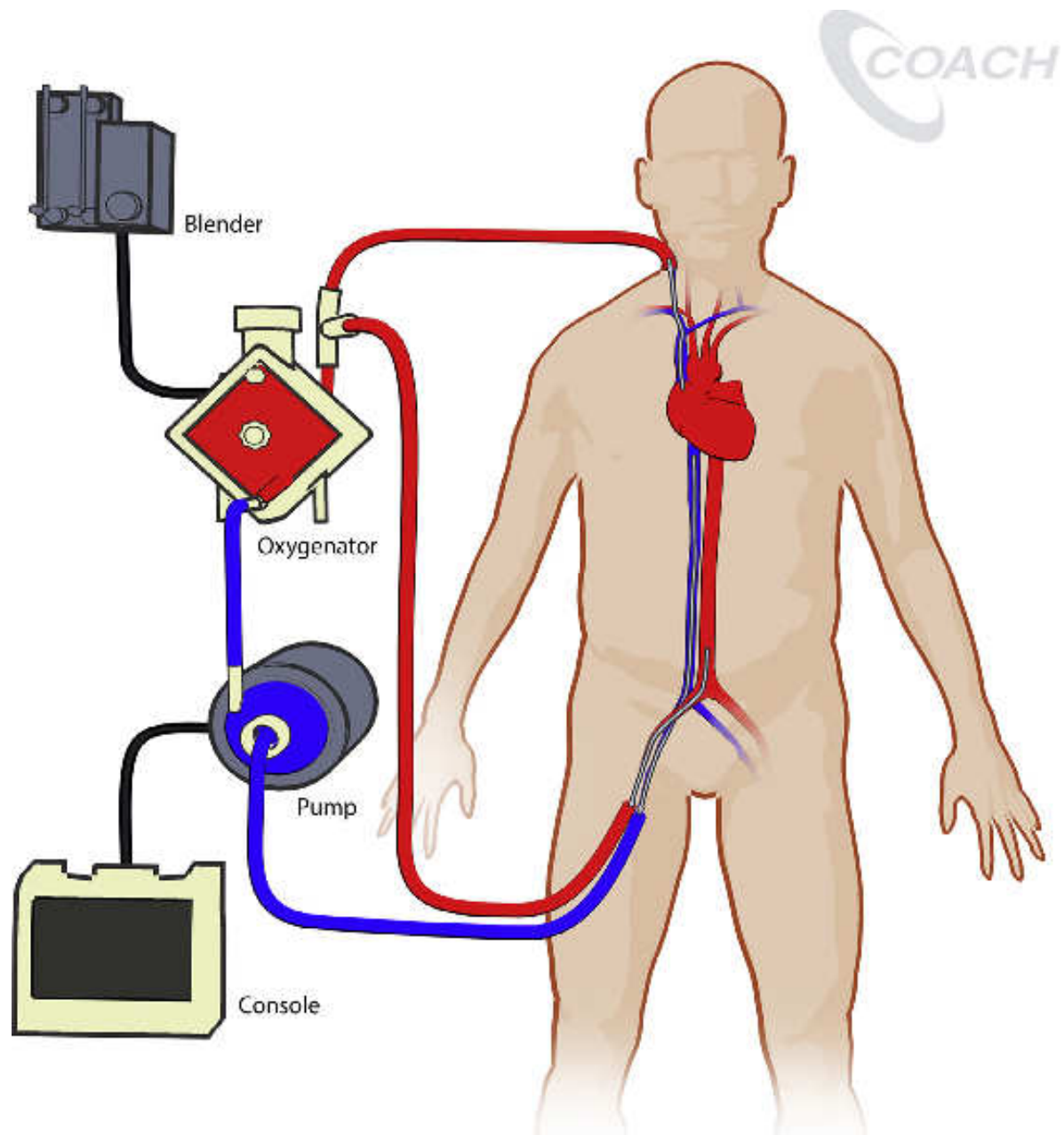
-Amennyiben a tüdő funkció is károsodott, a femorális artérián keresztül visszaáramoltatott vér nem lesz elégséges a felső testfél szerveinek oxigenálásához.

-Amennyiben a bal kamra szisztolés funkciója súlyosan károsodott, a retroperfundált véráram kamra terhelést és ürülési zavart okoz,

# Potenciális gondok



# „venoarteriális-vénás ECMO”



# Indikációk

# Az ECMO kezelés indikációi

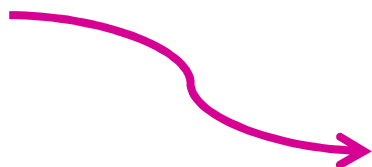
<u>Indication</u>	<u>Recommended Configuration</u>
Moderate ARDS	Venovenous ECCO <sub>2</sub> R (1 or 2 site)
Acute hypercapnic respiratory failure	Venovenous ECCO <sub>2</sub> R (1 or 2 site)
Bridge to lung transplantation	Venovenous ECCO <sub>2</sub> R or ECMO
Pulmonary hypertension with right ventricular failure	Venoarterial ECMO Bicaval dual-lumen venovenous ECMO in the presence of an atrial septal defect
Cardiogenic shock	Venoarterial ECMO
Cardiac arrest	Venoarterial ECMO

***Abrams D Clin Chest Med 2015;36:373-384***



# Az ECMO kezelés indikációi

<u>Indication</u>	<u>Recommended Configuration</u>
<u>Moderate ARDS</u>	<u>Venovenous ECCO<sub>2</sub>R (1 or 2 site)</u>



- A tüdő-protéktív lélegeztetés záloga
- Az „impermisszív hiperkapnia” kezelése

# Az ECMO kezelés indikációi

<u>Indication</u>	<u>Recommended Configuration</u>
<u>Acute hypercapnic respiratory failure</u>	<u>Venovenous ECCO<sub>2</sub>R (1 or 2 site)</u>

 -COPD akut exacerbációja + NIV kudarc ???

# Az ECMO kezelés indikációi

Indication

Recommended Configuration



-ECMO asszisztált PCI ?

-Szepszis-indukált szívizom diszfunkció ?

Cardiogenic shock

Venoarterial ECMO

***Abrams D Clin Chest Med 2015;36:373-384***

# Extrakorporális CPR, (E-CPR): The CHEER trial

- Alfred Hospital, Melbourne, Victoria, Australia, 32 hónapos futamidővel

- Bevonási kritériumok:

  - 18-65 év közti életkor

  - feltételezett szívhalál ( és IHCA)

  - 10 percen belüli CPR kezdet

  - iniciális ritmus VF (OHCA esetén)

  - Mechanikus eszköz (Autopulse™ Zoll) használata

- Ellátás menete

  - Transzport az Alfred Kórházba

  - 2 l „ice-cold” krisztalloid infúzió

  - Mechanikus eszközös CPR

  - Sz.e. koronária intervenció

***Stub D Resuscitation 2015;86:88-94***

# Extrakorporális CPR, (E-CPR): **The CHEER trial**

- E-CPR (a kollapszustól számított medián idő 56 perc)
  - 2 tagú E-CPR orvosi team + segítők, (pl. szonográfus, pumpatechnikus)
  - perkután artéria (15 Fr) és véna femorális (17Fr) kanülálás
  - ECMO: Rotaflow™ pumpa + Quadrox™ oxigenátor
  - véráramlás 3 l/min, oxigénáramlás 3 l/min kezdeti beállítással
  
- ITO-n 24 órám TTM
  
- Leválasztás az ECMO-ról hemodinamikai monitorozás / echo alapján (a mérések idején minimálisra csökkentett támogatással)
  
- Sikeres leválasztás:
  - a leválasztást követően >48 óra túlélés

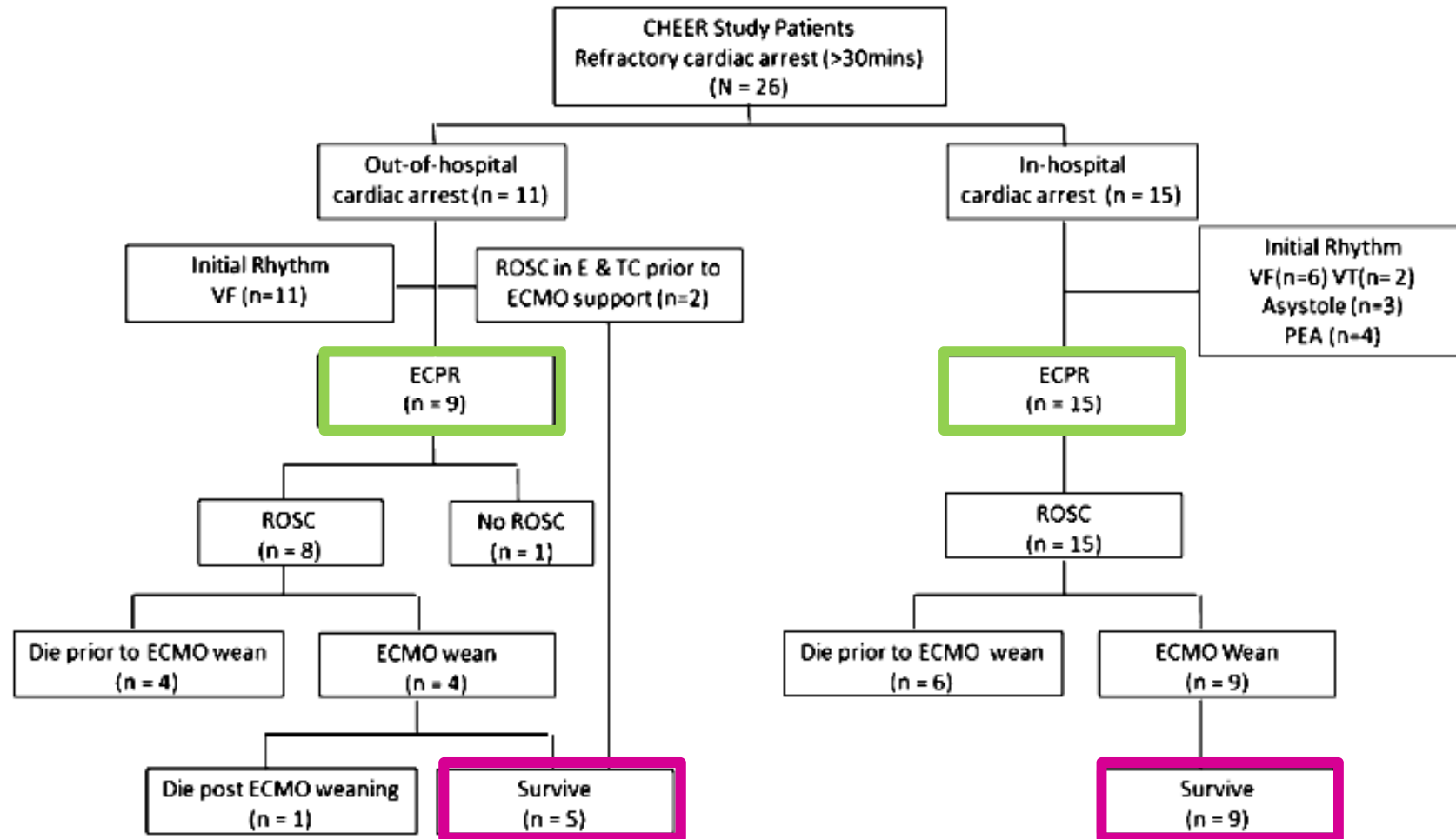
# Extrakorporális CPR, (E-CPR): The CHEER trial

Cardiac arrest and treatment details.

Arrest characteristics	All N = 26	Survivors N = 14	Non-survivors N = 12	P value
Median time from ECPR team arrival to initiation of ECMO, min (IQR)	20(15–30)	16(15–19)	30(24–35)	0.01
Median time from collapse to initiation ECMO, min (IQR)	56(40–85)	40(27–57)	78(48–101)	0.02
Location of ECMO (n = 24)				
Emergency Department, n (%)	13(50)	6(43)	7(58)	0.40
Intensive Care Unit, n (%)	7(27)	3(21)	4(33)	
Coronary catheterization laboratory, n (%)	3(12)	2(14)	1(8)	
Hospital ward, n (%)	1(4)	1(7)	0(0)	

**Stub D Resuscitation 2015;86:88-94**

# Extrakorporális CPR, (E-CPR): The CHEER trial



# Extrakorporális CPR, (E-CPR): The CHEER trial

Transzfúzió igény 69%

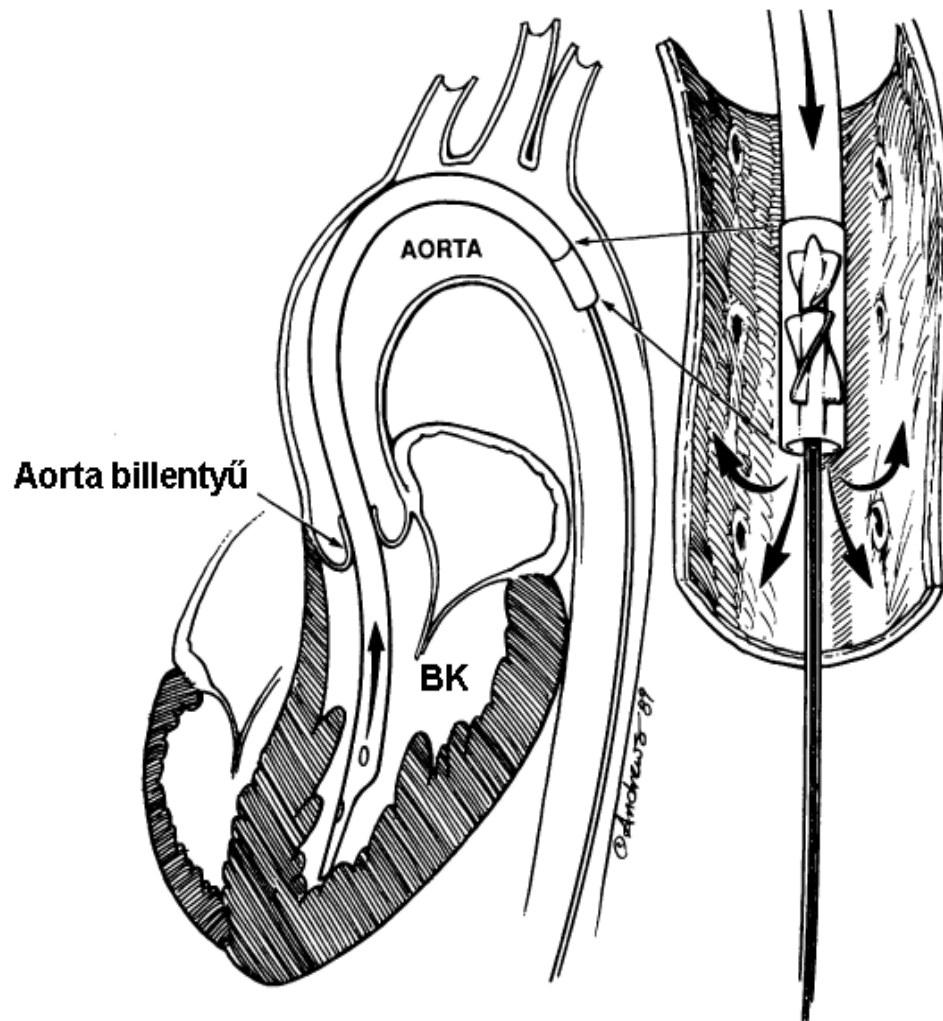
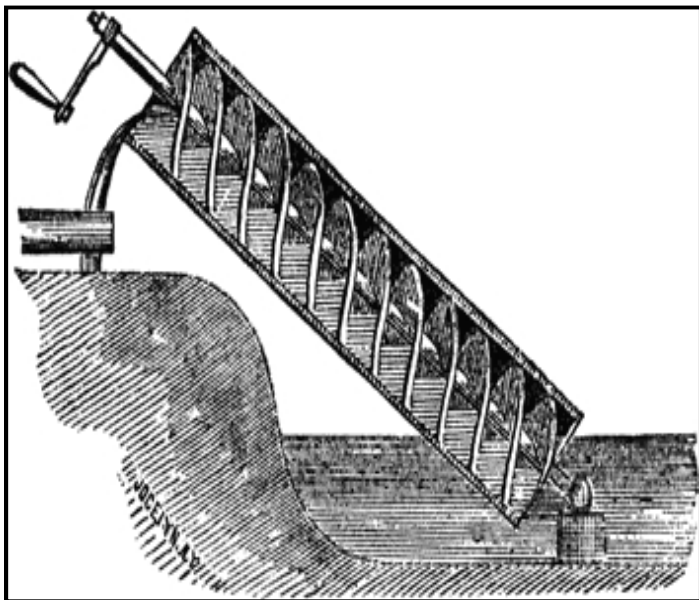
Sebészt igénylő vaszkuláris szövődmény 42%



Bal kamra – aorta aszisztorok  
(Archimedesi csavarok)

## A „Hemopump”

### Az Archimedes csavar



17000 – 26000 rpm, 3.5-4.5 l/min

A Hemopump kísérletek és a gyártás a 90-es években leállt



## Az „Impellák”

-12 Fr Impella 2.5  
l/perc

maximális áramlás 2.5

percutan behelyezés

-21 Fr Impella 5

maximális áramlás 5l/min

sebészi behelyezés

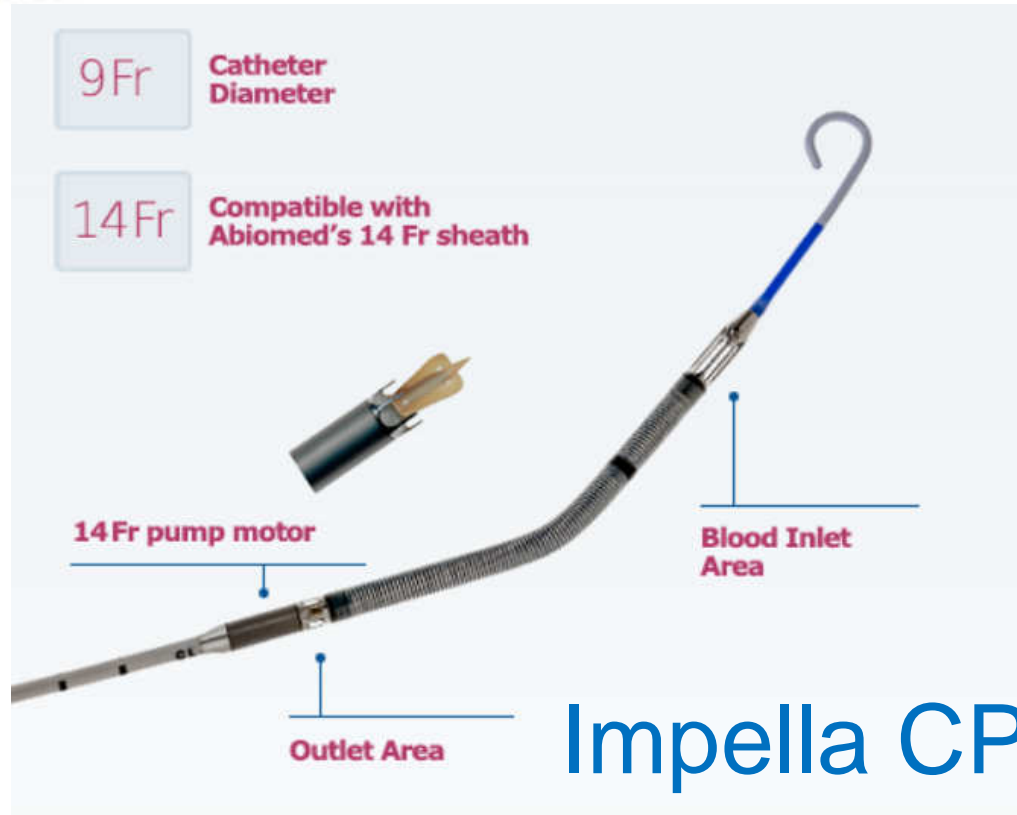
-14 Fr Impella CP  
(továbbá Impella RP, Impella LD)  
l/perc

maximális áramlás 3-4



# Impella 2.5

- 9Fr Catheter Diameter
- 14Fr Compatible with Abiomed's 14 Fr sheath



# Impella CP



**U.S. Food and Drug Administration**

Protecting and Promoting *Your* Health

FDA News Release

## **FDA approves blood pump system to help patients maintain stable heart function during certain high-risk cardiac procedures**

*System intended for certain patients undergoing treatment for severe coronary artery disease*

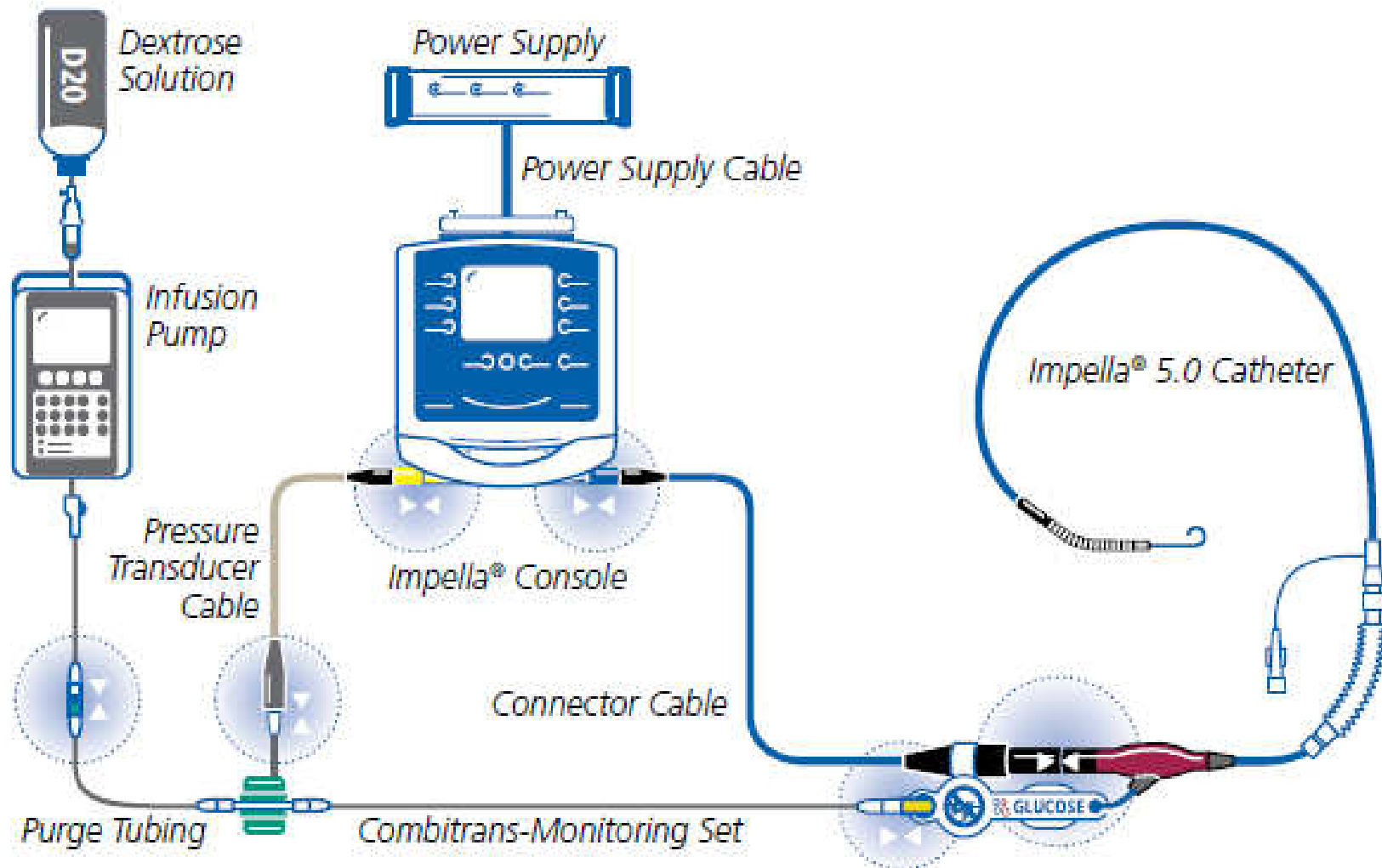
The overall data provided evidence that, for patients with severe CAD and diminished heart function, the temporary circulatory support provided by the Impella 2.5 System during a HRCPI procedure may allow a longer and more thorough procedure by preventing episodes of hemodynamic instability (e.g., poor circulation, low blood pressure) due to temporary abnormalities in heart function. Moreover, fewer later adverse events (e.g., need for repeat HRCPI procedures) may occur in patients undergoing HRCPI with the pump compared to patients undergoing HRCPI with an intra-aortic balloon pump (IABP). The Impella 2.5 System can be used as an alternative to the IABP without significantly increasing the safety risks of the HRCPI procedure.

***March 23, 2015***

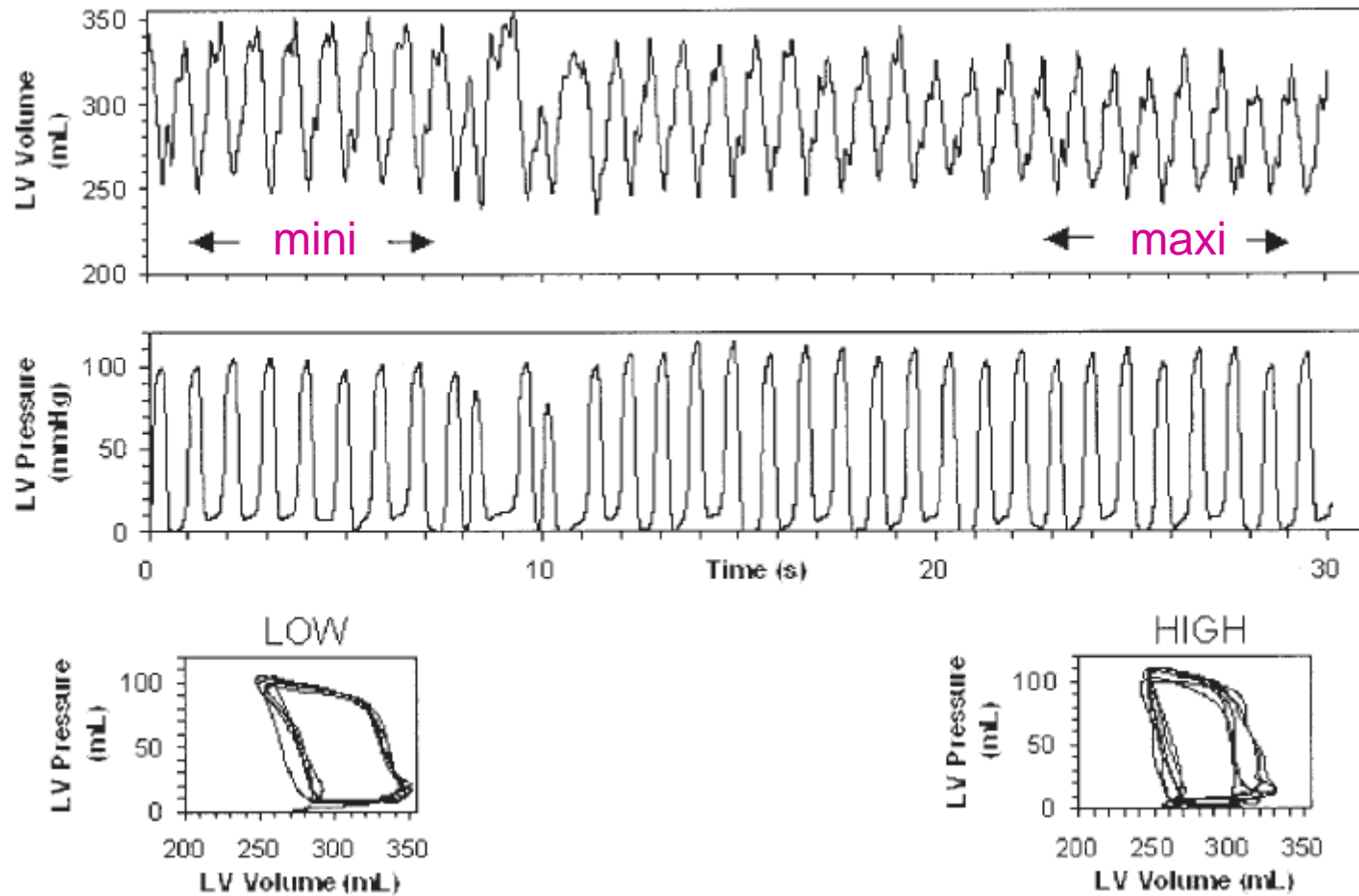
## Impella 2.5 kontraindikációk:

1. Murális bal kamrai thrombus
2. Aorta mechanikus műbillentyű
3. Aorta stenosis / meszesedés  $\leq 0.6 \text{ cm}^2$  felszínnel
4. Közepesen súlyos / súlyos aorta billentyű elégtelenség ( $\geq 2$ )
5. Súlyos perifériás érbetegség

# Impella 5



# Az impella támogatás változtatása minimálistól maximálisig

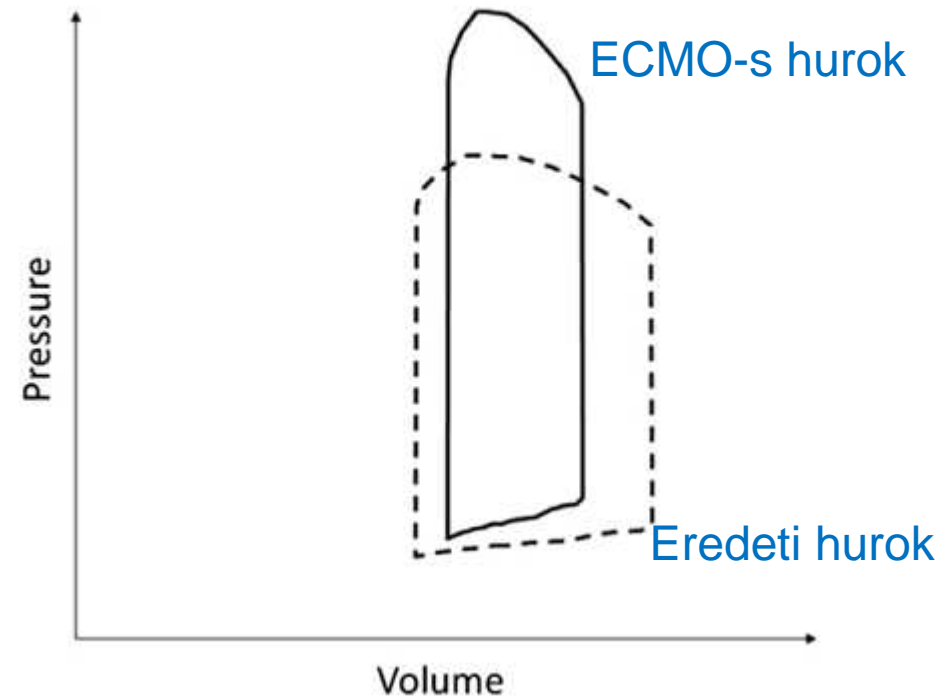
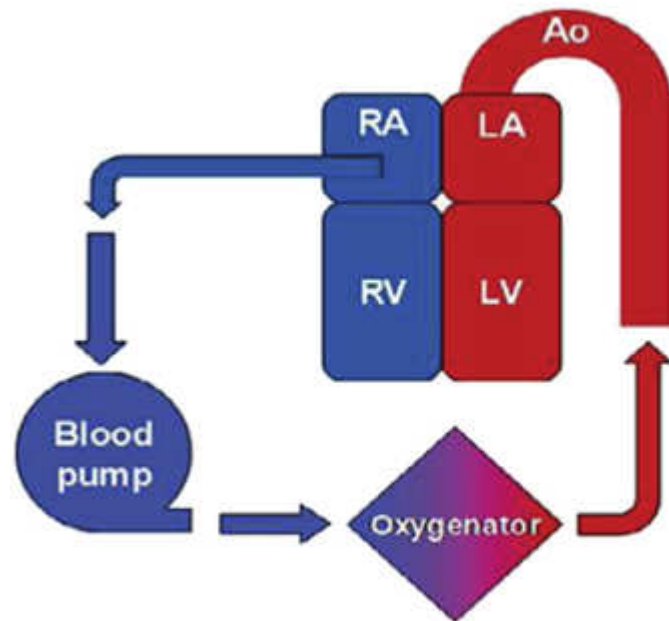


*Valgimigli M Cathet Cardiovasc Diagn 2005;65:263-267.*

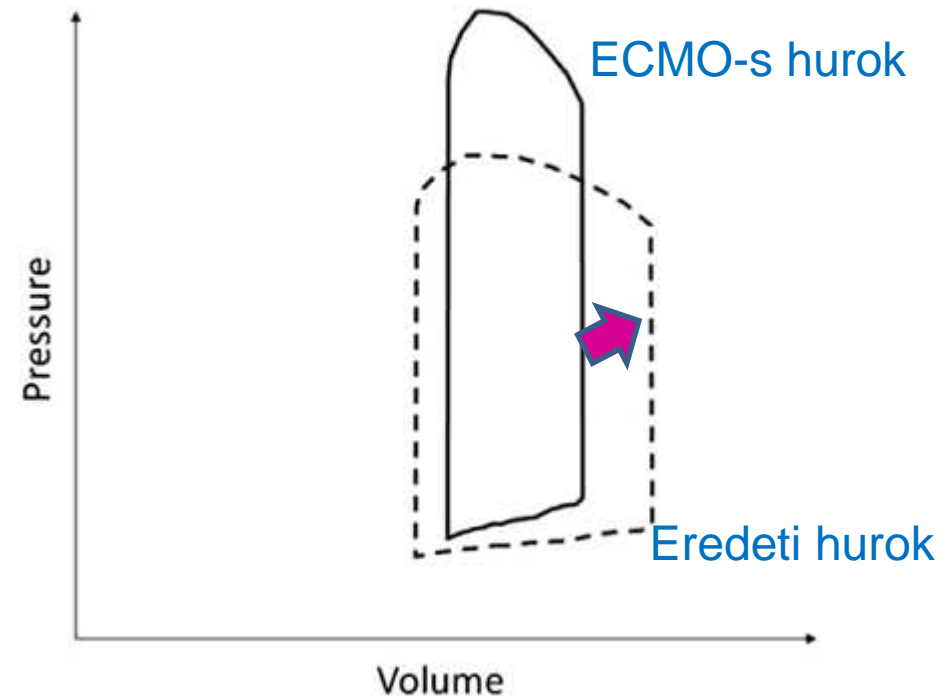
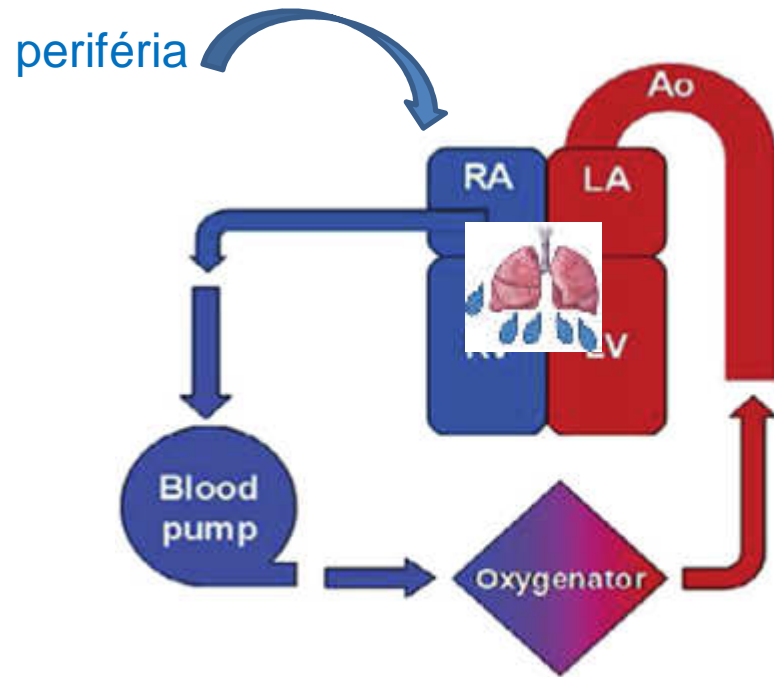


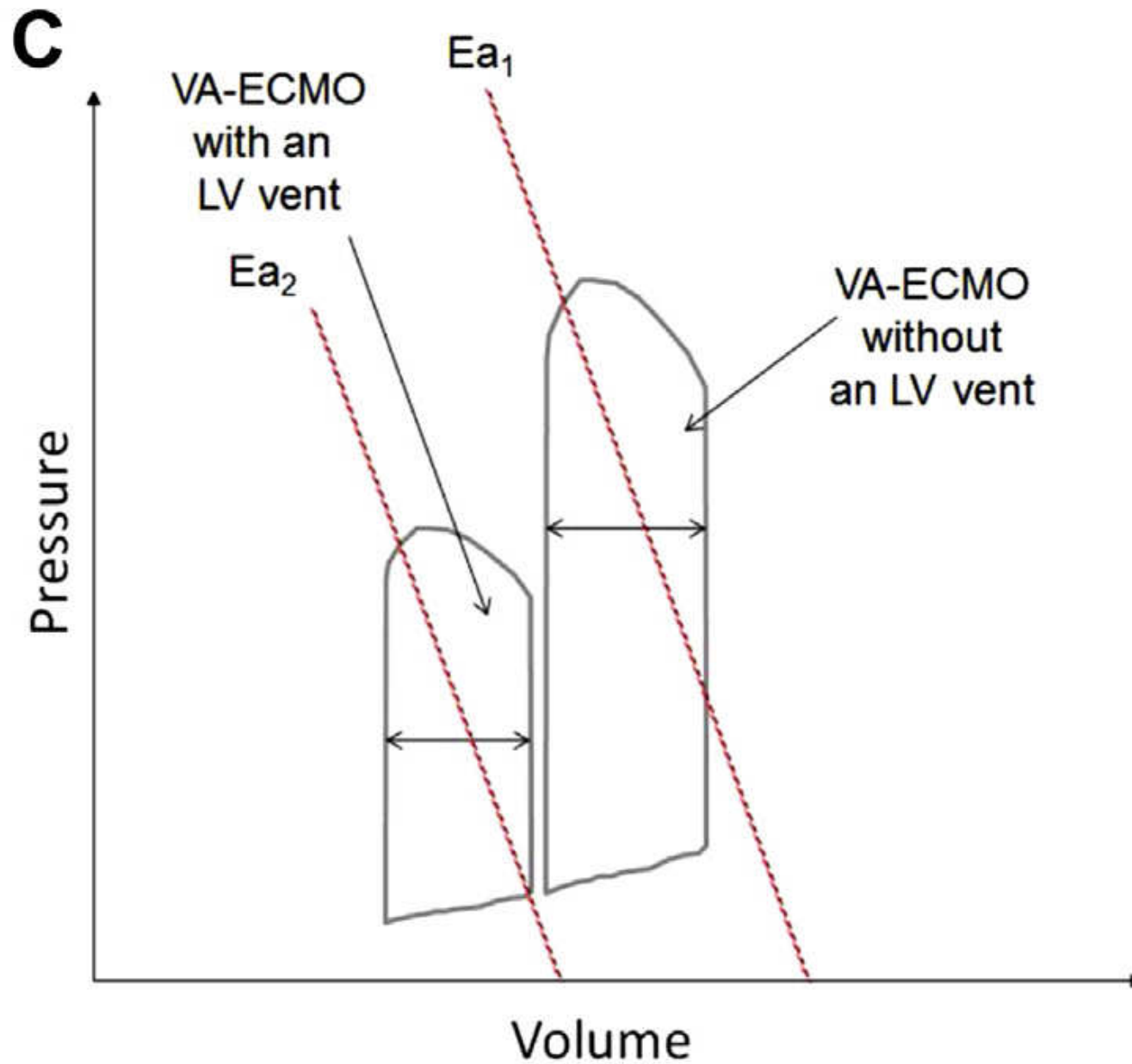
# A V-A ECMO és az Impella különös házassága

## A diszfunkcionális bal kamra találkozása a V-A ECMO-val (pillanatkép)



## A diszfunkcionális bal kamra találkozása a V-A ECMO-val (utóbb)





Köszönöm a figyelmet !















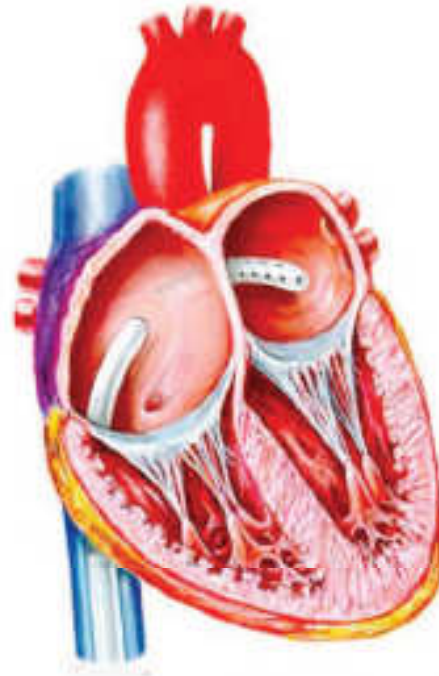
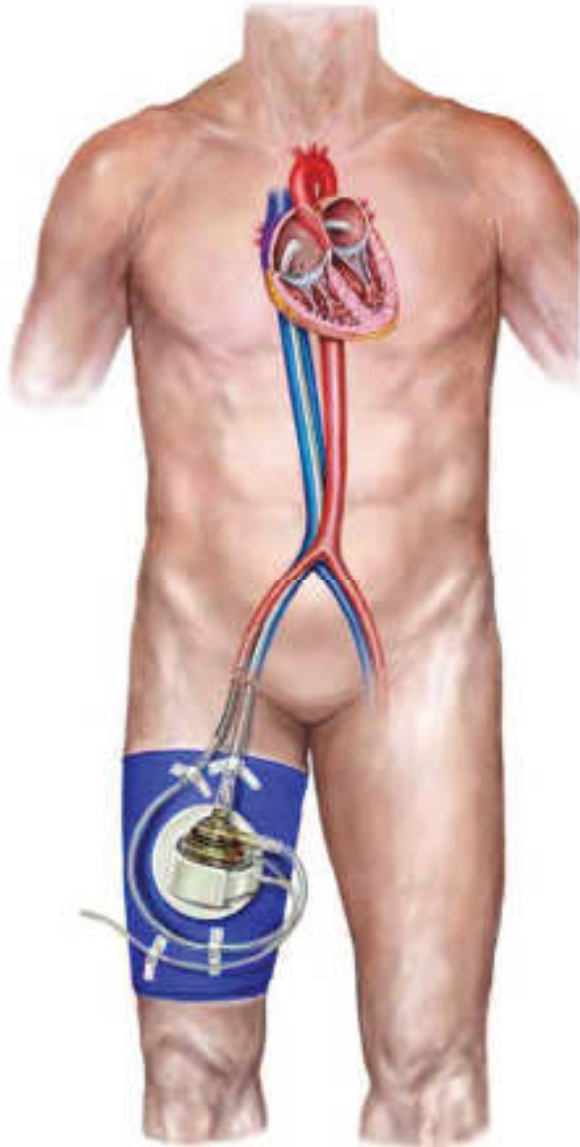




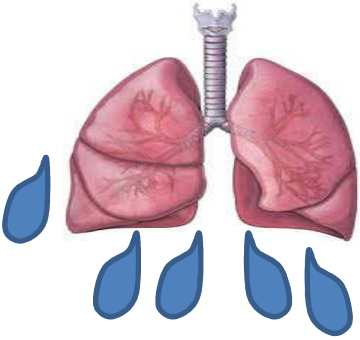




## Tandem heart -- (oxigenátor nélkül működik)













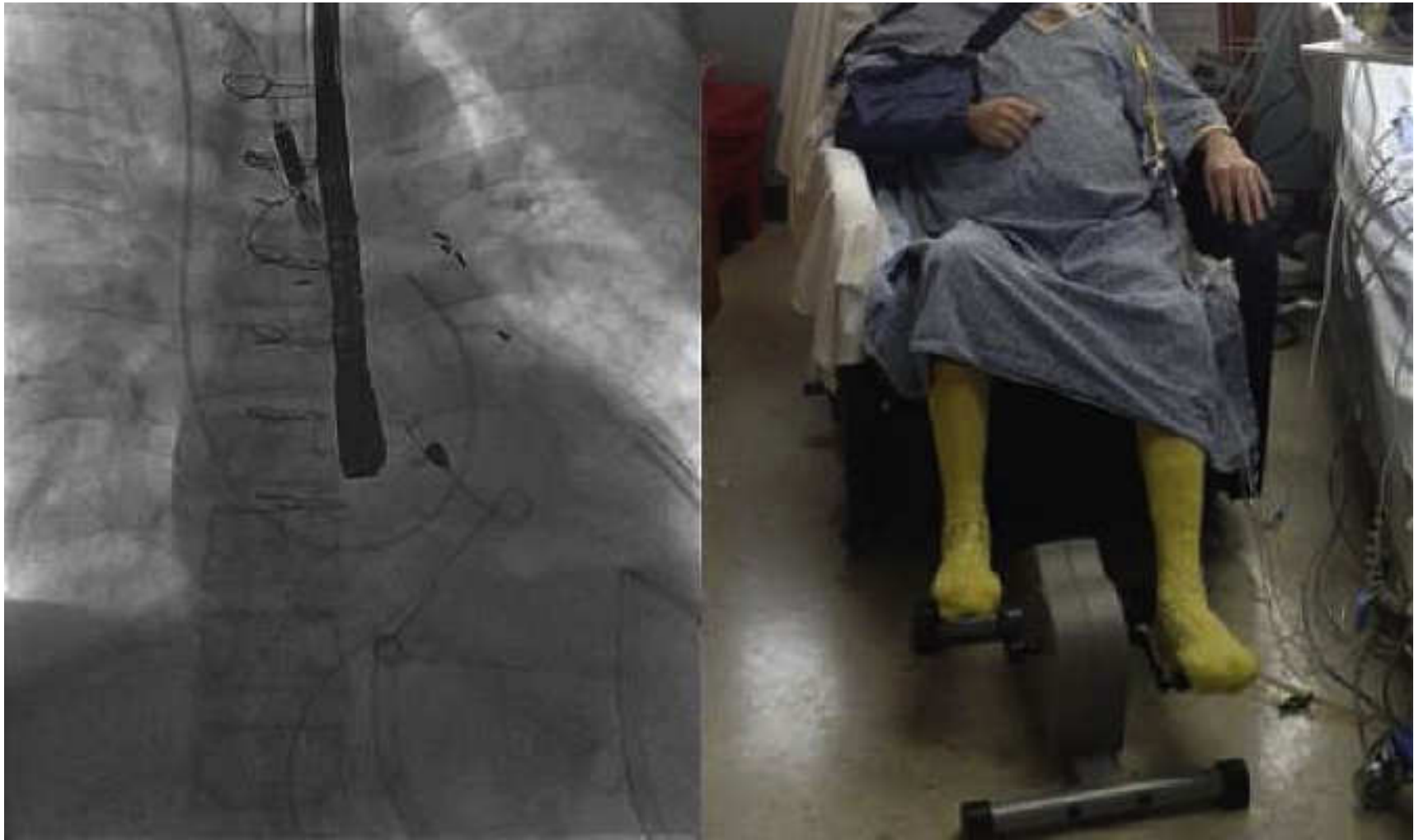






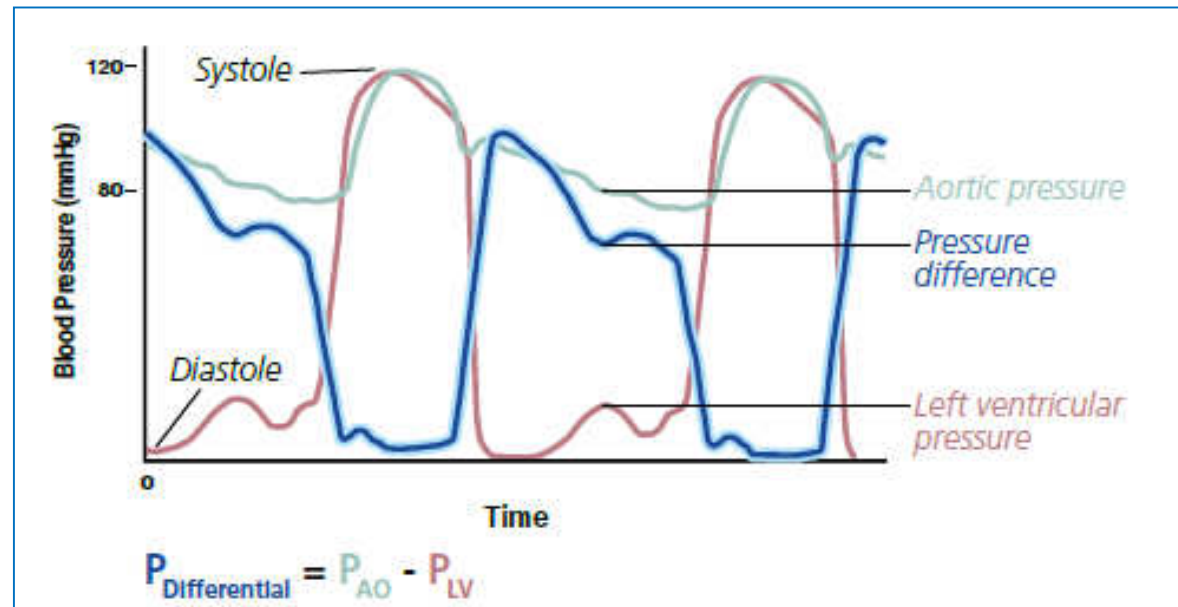
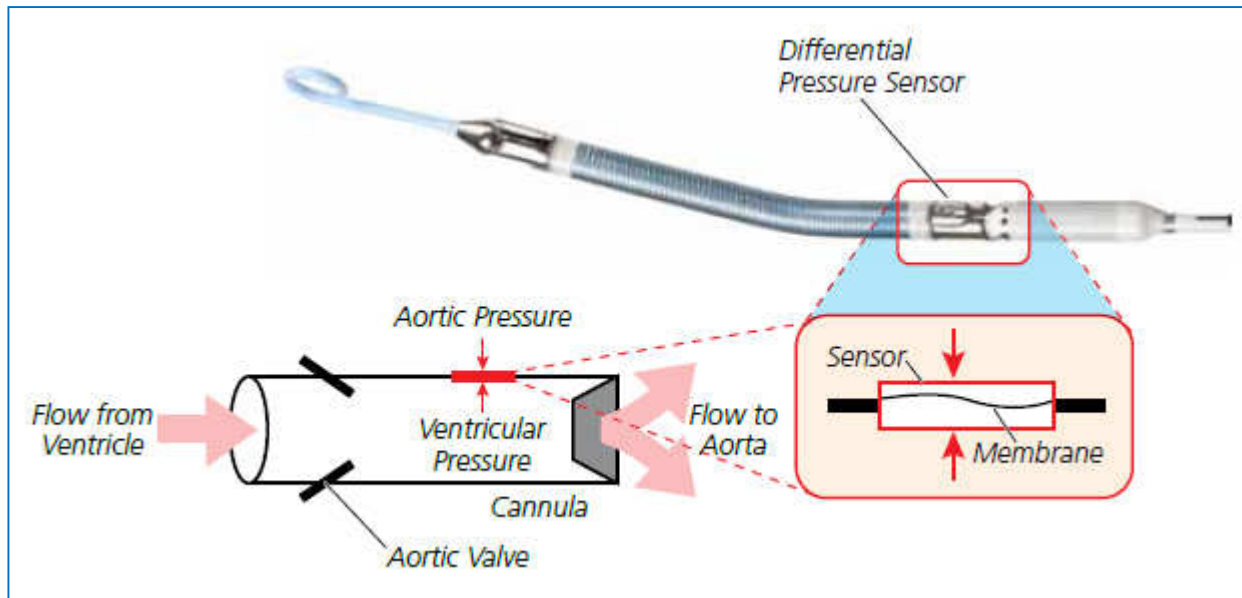














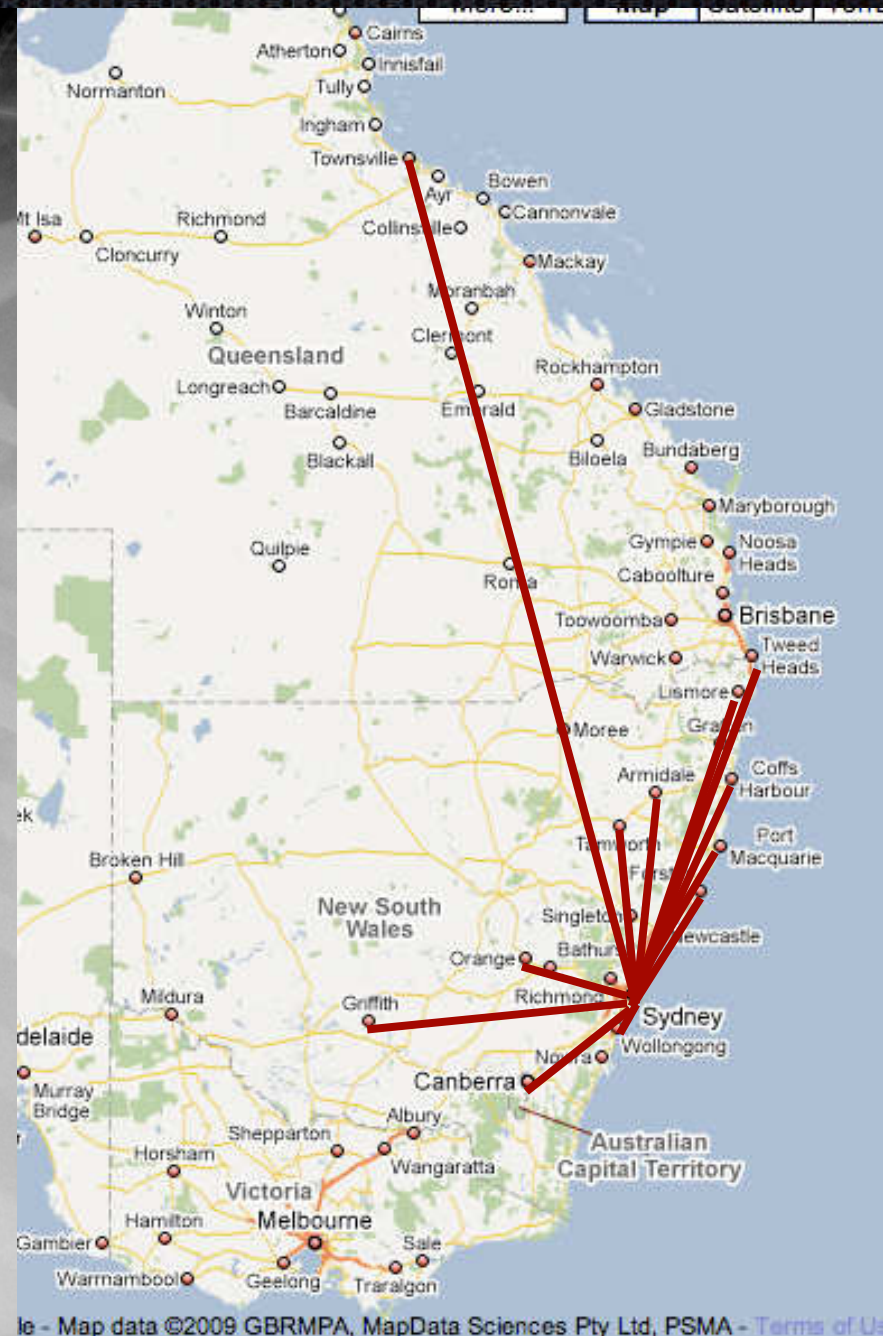
E

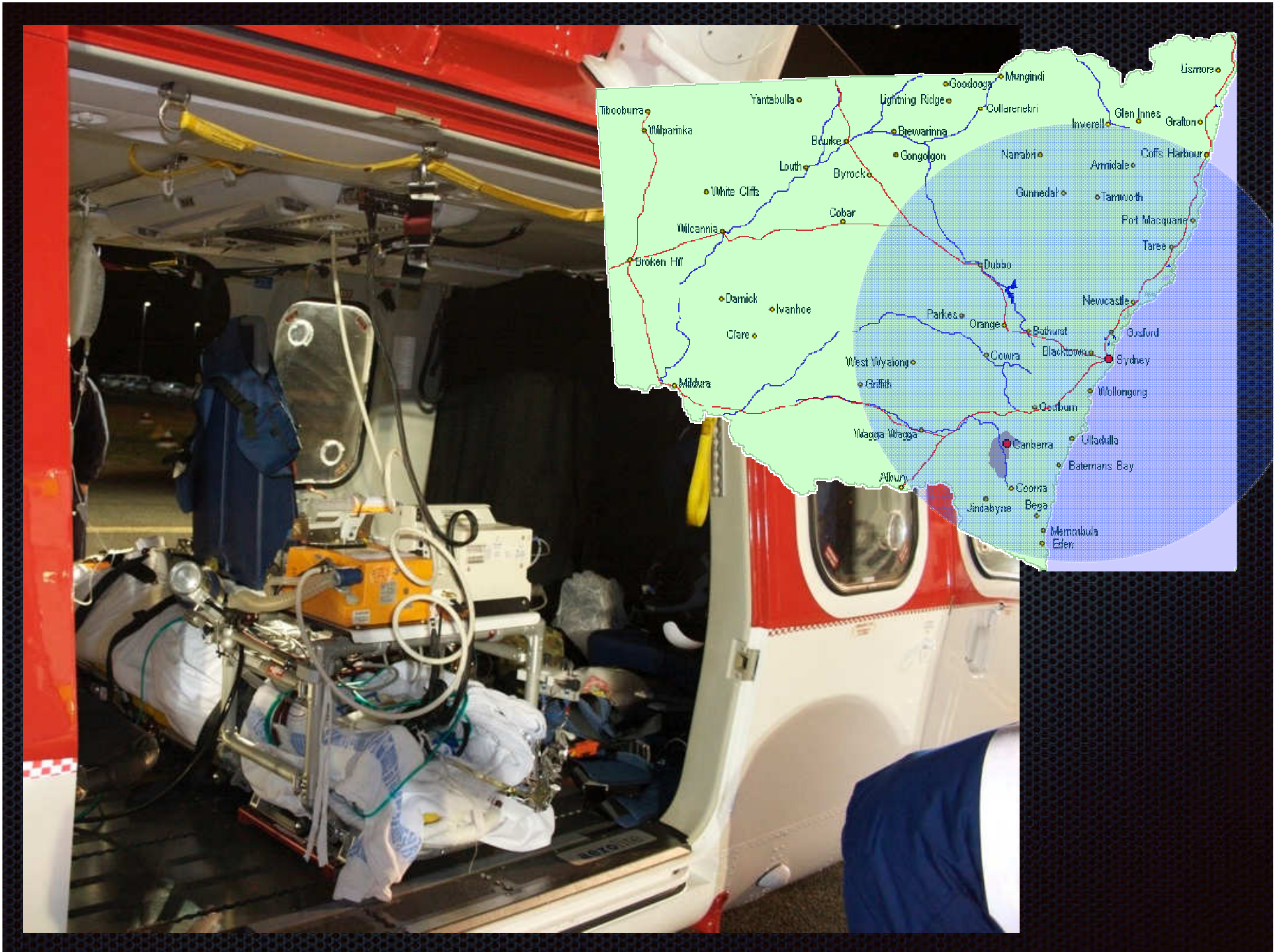
*Winter 2009: 15 ANZ hospitals*

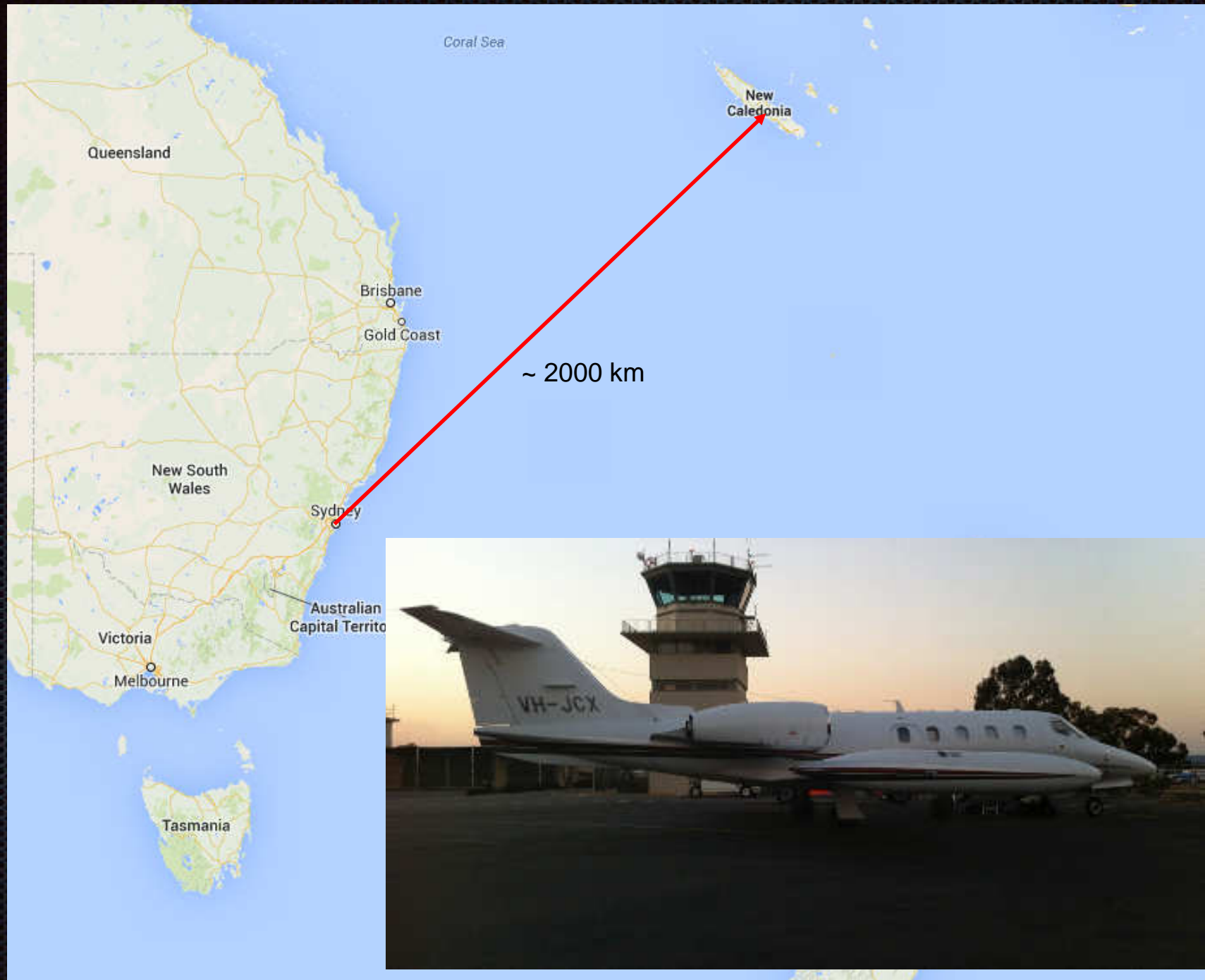
**68 H1N1 ECMO cases:**

38 retrieved on ECMO (56%)

54 survived (79%)











Amikor  
az ECMO-kezelés  
látszólag hatástalan

ITO felvétel

$FiO_2=1$

APRV

hasrafordítás

**Szenteltvíz**

ECMO ???

*Giles J Peek MD FRCS*